

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

**N° 76 27365**

⑤④ Matériau composé incombustible et ne produisant pas de fumées, pour construction, et procédé de fabrication.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.<sup>2</sup>). E 04 B 1/94.

⑫② Date de dépôt ..... 10 septembre 1976, à 15 h 54 mn.

⑬③③②③① Priorité revendiquée : *Demande de brevet déposée au Japon le 27 décembre 1975, n. 158.150/1975 au nom de la demanderesse.*

④① Date de la mise à la disposition du public de la demande ..... B.O.P.I. — «Listes» n. 29 du 22-7-1977.

⑦① Déposant : Société dite : SHOWA VERMICULITE KABUSHIKI KAISHA, résidant au Japon.

⑦② Invention de :

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Z. Weinstein.

La présente invention concerne un matériau incombustible et ne produisant pas de fumée, pour la construction, et plus particulièrement un matériau composé de construction qui a des caractéristiques d'insolubilité dans l'eau et d'absorption de l'humidité, ainsi qu'un procédé de fabrication de ce matériau.

Ces dernières années, des matériaux incombustibles de construction, composés principalement de substances inorganiques, ont été produits rapidement, pour répondre aux nécessités de protection contre les incendies, et un grand nombre de propositions ont été faites, dont la plupart suggèrent des méthodes combinant des substances inorganiques sous forme de fibres ou de granulés, par le moyen d'un matériau adhésif inorganique. En particulier, on a utilisé, comme adhésif inorganique, une quantité considérable de silicate de sodium, étant donné son prix relativement bas. Cependant, cette substance, le silicate de sodium, présente des inconvénients du fait qu'il a un degré élevé de concentration alcaline dans une solution d'eau effluente, et que sa résistance diminue graduellement par son caractère soluble dans l'eau. Alors, pour éliminer ces inconvénients, d'autres méthodes ont été proposées, dont une consiste à ajouter un agent de durcissement au silicate de sodium, et dont une autre met en cause un long procédé de durcissement à des températures de 100 à 200°C. Une autre méthode a été également suggérée dans laquelle des additifs tels que du silicate de lithium, un amino silicate et une silice colloïde dénaturée sont utilisés. Cependant, toutes ces méthodes classiques présentent un problème d'insolubilité dans l'eau.

Etant donné les inconvénients et problèmes ci-dessus mentionnés, la présente invention procure un matériau composé incombustible et ne produisant pas de fumée pour la construction, qui a à la fois des caractéristiques d'insolubilité dans l'eau et d'absorption de l'humidité, ainsi qu'une méthode de fabrication.

C'est par conséquent un objet de la présente invention

de procurer un matériau composé incombustible et ne produisant pas de fumée pour la construction, qui a des caractéristiques d'insolubilité dans l'eau et d'absorption de l'humidité.

5 C'est un autre objet de la présente invention de procurer un matériau léger ayant des caractéristiques de faible conductivité thermique et d'isolement sonore.

10 C'est un autre objet de la présente invention de procurer un procédé de fabrication d'un matériau composé incombustible et ne produisant pas de fumée pour la construction, par lequel divers matériaux ayant des couleurs, des motifs, des dimensions et des épaisseurs différents peuvent être obtenus.

15 Un autre objet de la présente invention est de procurer un procédé de fabrication d'un matériau de construction, permettant d'obtenir une production en masse sous des conditions contrôlées de fabrication.

20 L'invention sera mieux comprise et d'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lecture de la description explicative qui va suivre faite en référence au dessin schématique annexé donné uniquement à titre d'exemple illustrant un mode de réalisation de l'invention et dans lequel :

25 - la figure unique donne le schéma-bloc d'un procédé de fabrication d'un matériau composé incombustible et ne produisant pas de fumée selon la présente invention.

30 Selon la présente invention, le matériau adhésif utilisé est obtenu en mélangeant une quantité de silicate de sodium avec un mélange de silice amorphe, d'alumine, d'acide phosphorique et de poudres sulfureuses (le mélange auquel on se rapportera ci-après sera appelé "ASC-3", il est commercialement connu et fabriqué par la Firme Seto Ceramics Raw Material Co., Ltd., Japon), le silicate de sodium et le mélange ou ASC-3 ayant un rapport de préférence de 4 à 1. Le matériau adhésif ainsi obtenu est alors  
35 mélangé à un matériau inorganique gonflant ou moussant,

5 tout en étant sous agitation, et le mélange résultant est  
ensuite versé dans un moule en métal de façon à pouvoir lui  
donner la forme d'un matériau de base, par application de  
chaleur et de pression. Alors, on applique, au matériau de  
base, un revêtement d'un vernis pour lui donner une surface  
brillante, et il est ensuite soumis au procédé de cuisson  
à des températures de l'ordre de 700°C ou plus. On notera  
que le produit obtenu après cuisson est parfaitement insol-  
10 luble dans l'eau, et sa résistance est de l'ordre de 20% à  
40% supérieure à celle avant le procédé de cuisson. Dans le  
cas décrit ci-dessus, le matériau adhésif est fait en  
ajoutant ASC-3 à du silicate de sodium. Dans un autre cas,  
du silicate de lithium (commerciallement connu sous le nom  
de "silicate de lithium 35", fabriqué par la Firme Nissan  
15 Chemical Co., Ltd., Japon), ou une solution colloïdale de  
silice dénaturée (connue commerciallement sous le nom de  
"B-106", fabriquée par la Firme Nissan Chemical Co., Ltd.,  
Japon), est utilisé en remplacement du ASC-3, et est  
mélangé au silicate de sodium, le premier et ce dernier  
20 étant de préférence selon un rapport de 1 à 4. Le mélange  
ainsi obtenu est mélangé à une matière inorganique gonflante  
tout en étant sous agitation, et le mélange résultant est  
formé dans un moule en métal, en un matériau de base. Le  
matériau de base est de plus enduit d'un revêtement de  
25 vernis appliqué à sa surface, puis est cuit dans un four de  
cuisson à des températures de 700°C ou plus. Après le  
procédé de cuisson, on peut voir qu'il devient insoluble  
dans l'eau. Dans un autre cas, une substance composée d'une  
combinaison d'aluminium et d'acides phosphoriques, commer-  
30 cialement connue sous le nom de "Winnofos", produite par  
la Firme Mond Division, ICI, Etats-Unis d'Amérique, à la  
place du ASC-3, est utilisée, et est mélangée au silicate  
de sodium pour former un matériau adhésif, la substance et  
le silicate ayant un rapport qui est de préférence de 1 à 5.  
35 La substance "Winnofos" montre les mêmes bons résultats  
que le ASC-3. Parmi les trois cas ci-dessus décrits, le  
ASC-3 et le Winnofos se sont révélés les plus satisfaisants.

Comme cela est illustré sur le dessin, selon la présente invention, une matière inorganique mousse ou gonflée 1 est d'abord obtenue en gonflant une quantité de matière inorganique, soit en fondant les substances volatiles contenues dans sa structure pendant une courte cuisson, ou en incorporant des bulles d'air dans la matière inorganique, en y introduisant des jets d'air. Dans ce dernier cas, des bulles d'air sont formées en utilisant les propriétés de viscosité et de tension de surface de la matière inorganique. La matière inorganique 1 ainsi gonflée est alors mélangée à une matière adhésive inorganique, illustrée en 8, qui se compose principalement de silicate de sodium 2 auquel est ajoutée une matière 3 insoluble dans l'eau. Le mélange est ensuite versé dans un moule en métal, par exemple, dans lequel on lui donne la forme d'un matériau de base par l'application de chaleur et de pression, comme cela est illustré en 4, une planche ou un panneau avec un motif étant placé au fond de ce moule, ce qui donne, au matériau de base, une surface avec un motif. Ensuite, on applique, à la surface du matériau de base, un revêtement d'un vernis, comme cela est illustré en 5, puis il est soumis à un procédé de cuisson dans un four à des températures de l'ordre de 700°C à 1300°C, comme cela est illustré en 6, ou bien si cela est nécessaire, on applique d'abord à sa surface un matériau d'enrobage comme illustré en 7, puis il est cuit, et ensuite il reçoit un matériau d'un vernis pour y former une surface vernie, comme cela est illustré en 5, puis il est de nouveau cuit dans le four. Le matériau de base fabriqué par la série de procédures ci-dessus décrites, est incombustible et ne produit pas de fumée, et il présente une multitude de pores de l'ordre de plusieurs dizaines de microns, qui sont formés à sa surface, par les effets d'oxydation et de réduction du vernis appliqué, ainsi que la couche d'un mélange de silicate déposée à sa surface. On notera également que, par le procédé de chauffage ou de cuisson dans le four, les substances adhésives inorganiques contenues dans le matériau de base, peuvent servir à raidir

et à lier les différents matériaux qui s'y trouvent, pour former une matrice insoluble dans l'eau. Dans ce cas, on peut donner, au matériau de base, une résistance mécanique accrue, en ajoutant certaines quantités de fibres inorganiques, de fibres de carbone ou de fibres métalliques. Ainsi, le produit final donne un certain nombre d'avantages, comprenant un poids léger (densité inférieure à 1,0), une meilleure caractéristique d'absorption de l'humidité, une propriété mécanique ou chimique, dont la détérioration due à l'absorption d'eau n'atteint qu'un faible pourcentage, et une eau effluente sensiblement neutre. Il a également un aspect agréable, et l'on peut modifier sa couleur ou son motif selon le choix des différents panneaux à motif. Comme on l'a noté, sa caractéristique la plus importante est son incombustibilité et son manque de production de fumée.

Le matériau composé incombustible et ne produisant pas de fumée selon la présente invention offre une grande variété d'utilisations ou d'applications, comprenant des matériaux de revêtement interne de structures, des matériaux pour des cloisons dans la construction de navires ou bateaux, des matériaux de revêtement interne dans des véhicules automobiles, des matériaux de revêtement de parois dans des zones ignifugées ou de protection contre l'incendie, des matériaux de parois internes de cheminées, des briques réfractaires légères, et autres revêtements internes, par exemple. Les matériaux inorganiques gonflants selon la présente invention peuvent comprendre diverses formes comme celles commercialement connues sous le nom de vermiculite sibas, perlite, pulpe d'alumine, carnamite, amosphur, billes de silice, micro-billes de verre, par exemple. Des silicates de sodium N° 1 à 6 sont disponibles, et chacun d'eux peut être utilisé. Cependant, dans la mise en pratique de la présente invention, le silicate de sodium N° 3 s'est révélé le mieux approprié étant donné sa viscosité élevée. Comme on l'a décrit ci-dessus, il est possible d'ajouter ASC-3 ou Winnofos, du silicate de lithium ou une solution colloïdale de silice dénaturée, au silicate de sodium, de façon à

rendre ce dernier insoluble dans l'au, et les résultats d'expériences ont montré que ASC-3 ou Winnofos est le plus satisfaisant dans le but ci-dessus, et on obtient les meilleurs résultats quand le rapport de silicate de sodium à l'un des additifs ci-dessus est de 4 à 1 ou de 5 à 1. On obtient les meilleurs résultats quand le rapport de matériau inorganique mousse au matériau adhésif inorganique, est de 1 à 1 ou de préférence de 1 à 0,7, ou plus exactement de 55 à 45 en poids.

La présente invention sera mieux décrite à l'aide des exemples qui suivent.

#### EXEMPLE I

On ajoute graduellement environ 50 g de ASC-3 à environ 190 g de silicate de sodium N° 3 pendant une période de l'ordre de une minute, tout en agitant, pour former un mélange adhésif à l'état liquide. Le mélange adhésif est alors ajouté graduellement à environ 240 g de vermiculite mousse ou gonflante, à l'état tout à fait sec, de façon à pouvoir former un mélange collant. Le mélange ainsi obtenu est ensuite versé dans un moule en métal de 28 cm x 28 cm, avec un panneau en aluminium avec un motif gravé placé au fond du moule, de façon à pouvoir lui donner la forme d'un matériau de base. En plus de détails, le moule, contenant le mélange, est placé dans une presse chaude à environ 125°C, et il est comprimé sous des pressions initiales de l'ordre de 17 kg/cm<sup>2</sup>, de façon à pouvoir lui donner, par le moyen d'une barre de 6 mm, la forme d'une épaisseur souhaitée. Immédiatement après compression, les pressions initiales appliquées sont réduites à environ 4 kg/cm<sup>2</sup>, permettant un refroidissement pendant une période de l'ordre de 15 minutes. Pendant cette période de 15 minutes, les pressions sont réduites plusieurs fois de façon que l'air puisse être évacué ou enlevé de l'intérieur du matériau de base. Dans une période prédéterminée de temps, le matériau de base est enlevé de la presse chaude, et il a la forme d'un matériau de base dont la surface a un motif, ayant 0,6 mm d'épaisseur et une densité de 0,75. Entre-temps, on mélange environ 25 g

de silicate de sodium et une quantité égal de ASC-3 ou environ 25 g, pour former un mélange à l'état liquide, et le mélange est ensuite mélangé à 100 g d'eau tout en étant agité, ce qui produit un mélange à l'état liquide. Le mélange est alors appliqué uniformément à toute la surface du matériau de base. La quantité du mélange appliqué est de préférence de  $0,006 \text{ g/cm}^2$  de toute la surface du matériau de base. On notera que le matériau de base contient, en poids, 80 parties (en réalité 28 g en poids) de silicate de sodium et 20 parties de ASC-3 par rapport à 100 parties de vermiculite. Une fois que le matériau de base a été traité de la façon ci-dessus, il est alors recouvert d'un matériau de revêtement, représentant sensiblement  $0,005$  à  $0,006 \text{ g/cm}^2$  de toute sa surface, et il est soumis au procédé de séchage à des températures de l'ordre de  $120^\circ\text{C}$  de préférence pendant environ 15 minutes. Il est ensuite placé dans un four de cuisson à une température de l'ordre de  $700^\circ\text{C}$  ou plus, pour être soumis au procédé de cuisson pendant une période de l'ordre de deux minutes et demie. A la fin de la période ci-dessus, il est enlevé du four de cuisson, puis il est rapidement refroidi à la température ambiante. Quand il a été refroidi, on applique, à sa surface, un revêtement d'un vernis. Il faut noter que la méthode selon la présente invention est classée par méthode E et méthode G, la méthode E consistant à donner, à la surface dessinée ou avec un motif gravé, du matériau de base, une surface mate ou terne, et la méthode G consistant à lui donner une surface brillante. La quantité de vernis à appliquer est de préférence de  $0,02$  à  $0,05 \text{ g/cm}^2$  pour la méthode E, de préférence de  $0,02$  à  $0,05 \text{ g/cm}^2$  pour la méthode G et de l'ordre de  $0,02 \text{ g/cm}^2$  pour des motifs d'une couleur brun jaunâtre. Après application du vernis comme spécifié ci-dessus, le matériau de base est ensuite placé dans un four électrique dans lequel il est soumis à un procédé de séchage pendant environ une minute et demie. Ensuite, il est placé dans un four de cuisson à une température qui est de préférence de  $700 \pm 30^\circ\text{C}$ , où il est cuit pendant environ deux minutes et demie. A la fin de



la période ci-dessus, il est de nouveau enlevé du four, et on le laisse refroidir à la température ambiante de façon qu'une couche ou pellicule d'un mélange de silicates puisse se former uniformément sur sa surface, cette couche ou pellicule ayant une multitude de pores de dix microns ou moins. Ainsi, on obtient un produit final ayant à la fois des caractéristiques d'incombustibilité et de non émission de fumée. On notera que le produit final a la même épaisseur et la même densité que le matériau de base ci-dessus mentionné, c'est-à-dire 6 mm d'épaisseur et 0,75 de densité, respectivement. Le produit final peut être utilisé avec un contre-plaqué ou des panneaux de fibre ou des panneaux d'amiante ou des panneaux de plâtre, auxquels il est fixé par le moyen d'adhésifs trouvés dans le commerce. Comme on l'a noté à la lecture de la description qui précède, le produit selon la présente invention peut être utilisé comme matériau de construction comme un mur, un plancher et autres matériaux internes, par exemple.

Le matériau d'enrobage ci-dessus mentionné se compose d'un mélange de 100 parties de kaolin, 50 parties de fritte, 0,75 partie d'oxyde de cobalt (qui sert à donner au mélange une couleur verte ou analogue), et de 300 parties d'eau, ce mélange étant obtenu en broyant bien ces substances en particules fines. Le vernis se compose d'un mélange de 100 parties de blanc de plomb, 50 parties de fritte, une partie de carboxyméthylcellulose (appelée ci-après "CMC"), et d'oxydes métalliques dont la quantité dépend des couleurs souhaitées, en ce qui concerne la méthode G, comme 5 à 15 parties d'oxydes de fer et 1 à 1,5 parties de cobalt, et 8 à 9 parties d'oxydes de fer pour les couleurs jaunes et brunes ; dans la méthode E, il faut 6 parties d'oxydes de fer pour les couleurs vertes et 9 parties d'oxydes de fer pour les couleurs brunes.

#### EXEMPLE II

On utilise, comme matières premières, les déchets qui sont obtenus en coupant le produit ou matériau de base

5 obtenu dans le premier exemple, pour pouvoir lui donner la  
forme et les dimensions souhaitées, ou les déchets de  
produits cassés. Ces déchets sont d'abord broyés en grains  
fins, puis sont tamisés à travers un tamis N° 32 selon la  
norme Tyler. Les particules tamisées sont soumises à un  
séchage jusqu'à ce qu'elles soient bien sèches. On mélange  
bien, pour former un mélange à l'état liquide, environ  
240 g de silicate de sodium N° 3 et environ 60 g de ASC-3,  
10 et les mélanges sont graduellement ajoutés à environ 600 g  
des particules, ce qui produit une masse uniforme de mélange.  
Les autres procédures subséquentes sont suivies de la même  
façon que dans le premier exemple. Le produit final ainsi  
obtenu a un bel aspect, avec une distribution de substances  
en forme de tuile, sous forme de poudre fine. Sa densité  
15 apparente est de 0,96.

### EXEMPLE III

On ajoute graduellement environ 20 g de ASC-3 à environ  
100 g de silicate de sodium N° 3, tout en agitant dans un  
agitateur. A la fin de l'agitation et du mélange durant une  
20 minute et demie pendant laquelle un mélange liquide se  
forme, le mélange est graduellement ajouté à environ 120 g  
de vermiculite de façon qu'elle puisse se fixer au mélange.  
Alors, un mélange se composant d'environ 60 g de blanc de  
plomb, environ 30 g de fritte et environ 9 g d'oxyde de fer,  
25 qui est obtenu en broyant bien ces substances en grains fins,  
est ajouté au mélange ci-dessus mentionné, et l'on agite  
les deux mélanges en tournant. Le mélange ainsi obtenu est  
versé dans un moule en métal de 15 cm x 15 cm, dans lequel  
on lui donne une forme souhaitée, et le moule est placé dans  
30 une presse chaude. La presse chaude est à des températures  
de l'ordre de 120 à 130°C, et des pressions de l'ordre de  
20 kg/cm<sup>2</sup> pendant une minute. Après écoulement de la période  
ci-dessus, les pressions sont supprimées de la presse  
chaude, et sont de nouveau appliquées. Les pressions de  
35 compression appliquées sont égales à environ 10 kg/cm<sup>2</sup>, et  
sous cette pression, l'épaisseur du matériau est ajustée  
par le moyen d'une barre ou analogue jusqu'à ce qu'il ait

une épaisseur de l'ordre de 10 mm. Tandis que le matériau est placé sous une pression d l'ordre d  $10 \text{ kg/cm}^2$ , l'air est évacué de l'intérieur du matériau en plusieurs fois, puis on laisse le matériau refroidir aux températures ambiantes pendant environ 20 minutes. Après la période ci-dessus, il est retiré de la presse chaude, et on obtient ainsi un matériau de base. Le matériau de base a une densité de l'ordre de 0,77. Il peut être utilisé comme produit final, mais peut également être soumis aux autres procédés décrits dans le premier exemple, avec revêtement de vernis et cuissons supplémentaires. Après les procédés supplémentaires, le produit peut avoir la même densité que le matériau de base, qui est égale à 0,77.

#### EXEMPLE IV

On prépare un mélange en ajoutant graduellement environ 70 g de ASC-3 à environ 280 g de silicate de sodium, tout en agitant dans un agitateur, puis on ajoute environ 350 g de billes de Silas (dénomination commerciale). On verse le mélange ci-dessus dans un moule en métal de 28 cm x 28 cm, avec un panneau à motif en aluminium en son fond. Le moule est placé dans une presse chaude. La presse chaude est à des températures de l'ordre de  $120^\circ\text{C}$ , avec des pressions initiales de l'ordre de  $20 \text{ kg/cm}^2$  pendant une période d'environ une minute. Après la période ci-dessus pendant laquelle le mélange est comprimé sous les pressions initiales ci-dessus, les pressions sont supprimées de façon que l'air puisse être évacué de l'intérieur du matériau moulé. Alors, il est pressé à chaud sous des pressions de l'ordre de  $6 \text{ kg/cm}^2$  pendant environ 13 minutes. Il est également souhaitable que les pressions soient supprimées toutes les trois minutes pendant la période ci-dessus, de façon que l'air puisse être éventé. Après compression à chaud, le moule est enlevé de la presse, et on le laisse refroidir à la température ambiante. On obtient ainsi un matériau de base, ayant sur sa surface un revêtement du mélange qui contient 25 g de silicate de sodium et un mélange d'environ 25 g de ASC-3 et environ 100 g d'eau, le premier mélange mentionné ayant

été appliqué uniformément à raison d'environ  $0,006 \text{ g/cm}^2$ . Alors, le matériau de base est placé dans un séchoir à des températures de l'ordre de  $120^\circ\text{C}$ , et il est soumis à un séchage pendant environ cinq minutes. Après séchage, le matériau de base est alors formé, avec un motif de surface selon le panneau à motif, et il a pour épaisseur 8 mm et pour densité 0,86. Le matériau de base ainsi obtenu est ensuite revêtu d'un matériau d'enrobage décrit dans le premier exemple, puis il est cuit dans le four de cuisson. Un revêtement de vernis est alors appliqué à la surface du matériau de base, qui est cuit dans le four. On obtient ainsi un produit final, ayant pour densité 0,87. Comme on l'a noté, sa densité est sensiblement égale à celle du matériau de base. Le produit composé incombustible et ne produisant pas de fumée peut être utilisé avec du contre-plaqué, un panneau de particules, un panneau d'amiante, ou analogue, auquel il est fixé par des adhésifs commerciaux appropriés.

#### EXEMPLE V

Une certaine quantité de perlite commercialisée est cuite dans le four de cuisson à des températures de l'ordre de  $850^\circ\text{C}$  pendant environ trois heures. Entre-temps, on agite, dans l'agitateur, environ 200 g de silicate de sodium N° 3, et on ajoute graduellement, pour former un mélange, environ 50 g de ASC-3. Le mélange est alors ajouté à la perlite cuite qui atteint environ 400 g, et il est bien mélangé uniformément en agitant. Le mélange est alors versé dans un moule en métal de 28 cm x 28 cm, au fond duquel est placé un panneau à motif, de façon à pouvoir lui donner une forme. Après mise en forme, le moule est placé dans une presse chaude à des températures de l'ordre de  $125^\circ\text{C}$ . La presse chaude a pour pression initiale sensiblement  $20 \text{ kg/cm}^2$  pendant environ une minute. A la fin de la période ci-dessus, la pression est supprimée de la presse chaude, de façon que l'air puisse être extrait de l'intérieur du matériau. Alors, une pression de l'ordre de  $6 \text{ kg/cm}^2$  est appliquée, sous laquelle le matériau est pressé à chaud

pendant environ 14 minutes. Le moule est alors enlevé de la presse chaude au bout du temps ci-dessus, et on le laisse refroidir jusqu'à la température ambiante. On obtient ainsi un matériau de base qui a pour densité 0,7 et pour épaisseur 8 mm. On applique ensuite, à la surface du matériau de base, un revêtement du matériau d'enrobage comme décrit dans le premier exemple, et le matériau de base est de nouveau cuit dans le four. Après cuisson, on applique à sa surface, un revêtement d'un vernis, puis il est cuit. On obtient ainsi un produit final, d'une épaisseur de 8 mm et d'une densité de 0,71.

#### EXEMPLE VI

On agite bien dans un agitateur environ 210 g de silicate de sodium, puis on ajoute graduellement 55 g de ASC-3, et on mélange au silicate de sodium. Le mélange est alors ajouté à environ 260 g de billes Silas, et on mélange bien. Quand un mélange uniforme est obtenu, il est alors mélangé à de l'oxyde métallique en une quantité sensiblement égale à 10% du poids des billes Silas, ce qui produit un mélange. Le mélange est alors versé dans un moule en métal de 28 cm x 28 cm, dans lequel on lui donne une forme. Le moule est placé dans une presse chaude à des températures de l'ordre de 120°C, et il est soumis à des pressions initiales de l'ordre de 20 kg/cm<sup>2</sup>, pendant environ une minute. Après la période ci-dessus, il est encore comprimé à chaud sous une pression de l'ordre de 5 kg/cm<sup>2</sup> pendant environ dix minutes. Ainsi se forme un matériau de base, dont l'épaisseur est de 8 mm et la densité est de 0,78. Par ailleurs, le matériau de base a un revêtement d'un vernis transparent se composant d'environ 100 parties de blanc de plomb et d'environ 50 parties de fritte et d'environ 100 parties d'eau bien mélangées, ce revêtement de vernis transparent étant appliqué uniformément à la surface du matériau de base à raison d'environ 0,006 à 0,007 g/cm<sup>2</sup>. Après application du vernis, le matériau de base est séché à une température de l'ordre de 120°C, puis il est cuit dans le four à une température de

5 l'ordre de 750°C pendant environ une minute et demie. Après refroidissement rapide à la température ambiante, on obtient un produit final ayant à la fois des caractéristiques d'incombustibilité et de non production de fumée. Son épaisseur est de 8 mm et sa densité est de 0,79.

Le tableau ci-dessous montre les caractéristiques des différents produits, avec le matériau de base, selon les exemples de la présente invention qui ont été décrits ci-dessus.

Caractéristiques de divers matériaux composés produits selon la présente invention

Exemple	Densité	Résistance à la flexion (kg/cm <sup>2</sup> )	Taux d'absorption d'humidité à l'équilibre (%)	Taux d'absorption d'eau à l'équilibre (%)	Taux de gonfle- ment pour absorp- tion d'eau à l'équilibre (%)
Matériau de base					
Exemple 1	0,75	45	21,5	85,5	0,05
Produit Exemple 1	0,75	65	20,6	85,1	0
Produit Exemple 2	0,96	70	20,1	81,3	0
Produit Exemple 3	0,77	66	20,5	82,8	0
Produit Exemple 4	0,86	70	17,7	75,4	0
Produit Exemple 5	0,70	40	18,5	75,6	0
Produit Exemple 6	0,79	65	17,5	77,7	0

Tableau (suite)

Exemple	Plongée dans l'eau 24 heures (pH)	Résultats d'essai	Résistance à la flexion spécifique (kg/cm <sup>2</sup> )	Conductibilité thermique (Kcal/mh °C)	Module de flexion (kg/cm <sup>2</sup> )	Adhérence à d'autres matériaux commercialisés
Matériau de base Exemple 1	9,2	bon	60	0,09	39.000	bonne
Produit Exemple 1	7,3	bon	86	0,06	41.300	bonne
Produit Exemple 2	7,2	bon	73	0,13	55.000	bonne
Produit Exemple 3	7,5	bon	86	0,09	42.000	bonne
Produit Exemple 4	7,4	bon	81	0,07	46.500	bonne
Produit Exemple 5	7,3	bon	57	0,07	34.000	bonne
Produit Exemple 6	7,3	bon	82	0,08	46.600	bonne

## Remarques:

- (1) Quand les matériaux indiqués sont utilisés avec d'autres matériaux connus, les résultats ci-dessus ne montrent les valeurs que pour les matériaux VCM, SCM et PCM, les matériaux connus comportant le contre-plaqué, les panneaux de plâtre et les panneaux d'amiante.
- (2) Le taux d'absorption d'humidité à l'équilibre est mesuré en utilisant un dessiccateur saturé de K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, pH 96,5% et un taux d'absorption d'eau à l'équilibre mesuré à 20°C. (VCM, SCM et PCM: Matériau composé de vermiculite, de silas et de perlite, respectivement).



Selon la présente invention décrite jusqu'à maintenant, le matériau composé incombustible et ne produisant pas de fumée, se compose d'un matériau de base contenant une masse agglomérée de matière inorganique mousse, à la surface duquel est appliqué un revêtement d'un vernis, et qui est cuit pour former une surface brillante ayant une multitude de pores microscopiques. Il a une bonne caractéristique d'absorption de l'humidité, un taux d'absorption de l'humidité à l'équilibre égal à celui du bois naturel, et une résistance à la flexion spécifique de l'ordre de  $100 \text{ kg/cm}^2$ . D'autres avantages comprennent sa faible conductibilité thermique, qui l'isole de la chaleur, sa caractéristique d'isolement sonore, son poids léger (densité de l'ordre de 0,3 à 1), et sa bonne adhésion à d'autres matériaux de construction commercialisés. En ajustant l'épaisseur du revêtement de vernis à former à la surface du matériau de base, il est possible d'obtenir différentes duretés de surface, dépendant de l'épaisseur du revêtement vernis. Il faut noter, en particulier, que le matériau composé selon la présente invention est avantageux par rapport aux matériaux selon l'art antérieur, parce qu'il ne subira pas de modification de dimensions même à des températures extrêmement élevées, pouvant se produire dans le cas d'un incendie, par exemple, et que par conséquent il n'y aura pas de craquements. Ces avantages ne peuvent être présentés par aucun matériau incombustible connu comme les panneaux d'amiante, par exemple.

Par ailleurs, le procédé selon la présente invention procure divers avantages par rapport à l'art antérieur, car il permet d'obtenir divers matériaux ayant des couleurs, des motifs, des dimensions et des épaisseurs différents, et il permet une production en masse dans des conditions contrôlées, ainsi des produits d'une qualité uniforme peuvent être obtenus.

Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée au mode de réalisation décrit et représenté qui n'a été donné qu'à titre d'exemple. En particulier, elle comprend tous les moyens constituant des équivalents techniques des moyens

décrits ainsi que leurs combinaisons, si celles-ci sont exécutées suivant son esprit et mises en oeuvre dans le cadre des revendications qui suivent.

REVENDICATIONS

1. Matériau composé incombustible et ne produisant pas de fumée pour la construction, du type insoluble dans l'eau et absorbant l'humidité, caractérisé en ce qu'il comprend :

5 un matériau de base composé d'un mélange de matière inorganique/gonflante sous forme de granulés et de matière adhésive inorganique contenant une quantité de substances additives rendant ladite matière adhésive inorganique insoluble dans l'eau, et formé par moulage sous pression  
10 en chauffant selon une forme ayant une surface ayant un motif ; et

un revêtement d'un vernis pouvant fondre à des températures élevées, appliqué à la surface dudit matériau de base et avec une multitude de pores microscopiques.

15 2. Matériau selon la revendication 1, caractérisé en ce que la matière inorganique gonflante précitée contient des substances volatiles pouvant fondre à des températures de cuisson pendant une période courte, lesdites substances volatiles gonflant ladite matière inorganique, ou en ce  
20 qu'elle contient des bulles d'air qui y sont formées en introduisant des jets d'air et en utilisant les propriétés de viscosité et de tension de surface de ladite matière inorganique.

25 3. Matériau selon la revendication 1, caractérisé en ce que la matière adhésive inorganique précitée se compose principalement de silicate de sodium et de substances additives rendant ledit silicate de sodium insoluble dans l'eau.

30 4. Matériau selon la revendication 3, caractérisé en ce que les quantités du silicate de sodium et des substances additives ont un rapport qui est de préférence de 4 à 1.

35 5. Matériau selon la revendication 4, caractérisé en ce que les substances additives précitées comprennent un mélange composé de silice amorphe, d'alumine, d'acides phosphoriques et de soufre pulvérulent.

6. Matériau selon la revendication 1, caractérisé en ce que la surface avec un motif du matériau de base précité

se compose d'une surface gravée d'après un panneau ayant un motif gravé en aluminium placé au fond du moyen de moulage précité.

5 7. Matériau selon la revendication 1, caractérisé en ce que le revêtement de vernis précité se compose de quantités de blanc de plomb, de fritte, de carboxyméthylcellulose et d'oxydes de métaux.

10 8. Matériau selon la revendication 7, caractérisé en ce que les quantités de blanc de plomb, de fritte, de carboxyméthylcellulose et d'oxydes de métaux sont de préférence de 100 parties, 50 parties, 1 partie, et de 1 à 15 parties selon les couleurs souhaitées, respectivement.

15 9. Procédé de fabrication d'un matériau composé incombustible et ne produisant pas de fumée, du type insoluble dans l'eau et absorbant l'humidité, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes de :

20 mélanger une quantité de matière inorganique gonflante sous forme de granulés et une quantité de matière adhésive inorganique contenant une certaine quantité de substances additives rendant ladite matière adhésive inorganique insoluble dans l'eau ;

25 donner, audit mélange, la forme d'un matériau de base avec un motif en surface, dans un moyen de moulage en métal par application de chaleur et de pression ;

appliquer un revêtement uniforme de ladite matière adhésive inorganique sur toute la surface dudit matériau de base ;

30 appliquer un revêtement de matériau d'enrobage à la surface enduite d'adhésif dudit matériau de base, pour former un fondement d'une autre couche de vernis, et permettre audit matériau de base enrobé de sécher dans un moyen de séchage ;

35 cuire ledit matériau de base séché dans un moyen de cuisson pendant une période déterminée ;

appliquer un revêtement de vernis à la surface dudit matériau de base, après l'avoir laissé refroidir rapidement à la température ambiante après enlèvement dudit moyen de

cuisson, et le laisser sécher : et

cuire encore ledit matériau de base enduit de vernis dans ledit moyen de cuisson.

5           10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que le mélange précité de la matière inorganique gonflante précitée et de la matière adhésive inorganique précitée consiste à mélanger de préférence 100 parties en poids de vermiculite, 80 parties en poids de silicate de sodium et 20 parties en poids de substances additives.

10           11. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que la mise en forme précitée du mélange consiste à placer ledit mélange dans un moyen de moulage en métal au fond duquel est placé un panneau ayant un motif gravé, et à placer ledit moyen de moulage dans une presse à chaud de  
15           façon que ledit mélange soit mis en forme par application de chaleur et de pression audit matériau de base avec un motif de surface.

20           12. Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce que le matériau de base précité est formé à des températures de l'ordre de 124 à 126°C, de préférence de 125°C et sous des pressions initiales de l'ordre de 16 à 18 kg/cm<sup>2</sup> et de préférence de 17 kg/cm<sup>2</sup>, puis sous des pressions de l'ordre de 3 à 5 kg/cm<sup>2</sup>, de préférence de 4 kg/cm<sup>2</sup> pendant environ 15 minutes et en ce que pendant cette période,  
25           l'air est évacué ou enlevé de l'intérieur dudit matériau de base.

30           13. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'application d'un revêtement uniforme d'une matière adhésive inorganique consiste à appliquer un revêtement uniforme d'un mélange de certaines quantités de silicate de sodium, de substances additives et d'eau.

35           14. Procédé selon la revendication 13, caractérisé en ce que les quantités de silicate de sodium, de substances additives et d'eau sont, de préférence, de 25 g, 25 g, et 100 g, respectivement.

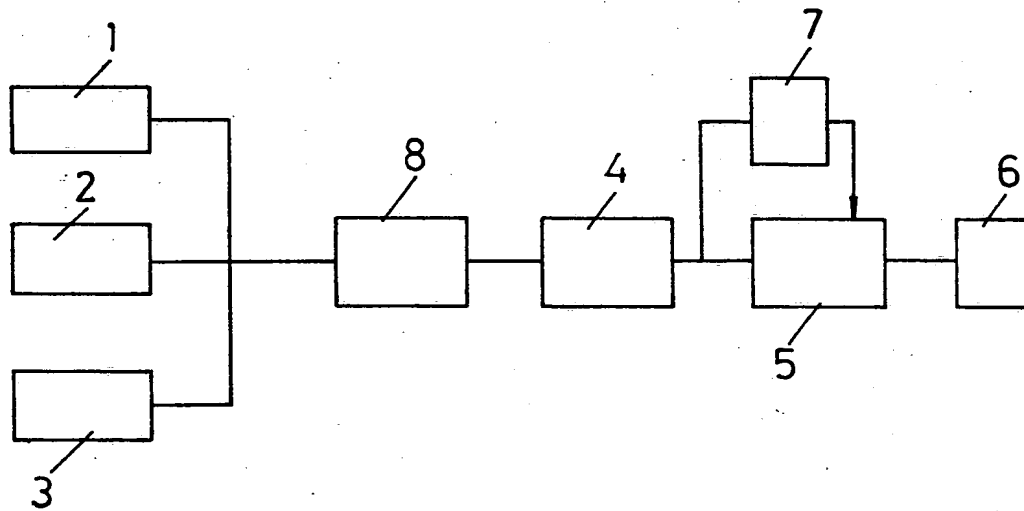
15. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'application d'un matériau d'enrobage consiste à

appliquer un revêtement de l'ordre de 0,005 à 0,006 g/cm<sup>2</sup>.

5 16. Procédé selon la revendication 13, caractérisé en ce que le matériau d'enrobage précité se compose d'un mélange d'environ 100 parties de kaolin, environ 50 parties de fritte, environ 0,75 partie d'oxyde de cobalt et environ 300 parties d'eau.

10 17. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'application d'un revêtement de vernis consiste à appliquer un revêtement de l'ordre de 0,02 à 0,05 g/cm<sup>2</sup> ou de préférence de 0,02 g/cm<sup>2</sup> de vernis.

15 18. Procédé selon la revendication 17, caractérisé en ce que le vernis précité se compose d'un mélange d'environ 100 parties de blanc de plomb, environ 50 parties de fritte, environ une partie de carboxyméthylcellulose et environ 5 à 15 parties d'oxydes métalliques, selon les couleurs souhaitées.



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**